



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA LOTTA ALLA CONTRAFFAZIONE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102013902126188
Data Deposito	11/02/2013
Data Pubblicazione	11/08/2014

Classifiche IPC

Titolo

PANNELLO MULTISTRATO AD USO EDILIZIO

PANNELLO MULTISTRATO AD USO EDILIZIO

Descrizione

Ambito tecnico

L'invenzione si riferisce ad un pannello multistrato ad uso edilizio avente le
5 caratteristiche enunciate nel preambolo della rivendicazione principale.

In particolare la presente invenzione si riferisce ad un pannello multistrato ad uso
edilizio utilizzato per la realizzazione di edifici prefabbricati.

Sfondo tecnologico

Come noto, un edificio prefabbricato è realizzato mediante assemblaggio e/o
10 montaggio di una pluralità di elementi in forma di pannello che opportunamente
disposti uno accanto all'altro formano le pareti esterne, le pareti interne, e finanche
solai e pavimenti dell'edificio prefabbricato. Tali elementi sono usualmente realizzati
completamente in stabilimento, ma è previsto che possano essere assemblati od
ultimati in cantiere al momento della loro messa in opera.

15 È risaputo nel settore edilizio che tale tipologia di costruzione consente una
realizzazione più rapida rispetto ad una costruzione standard, in cui l'edificio viene
realizzato a piè d'opera, oltre a risultare, in genere, meno costosa.

Ciò rende particolarmente apprezzate queste costruzioni in zone soggette a condizioni
ambientali particolarmente difficili, quali zone sismiche, zone soggette ad alluvione od
20 uragani, o zone demograficamente molto attive, dove c'è la necessità di costruire
edifici ad uso domestico o ad uso pubblico in tempi rapidi e con un costo contenuto
pur mantenendo soddisfacenti prestazioni in termini di rendimento energetico.

In tale contesto, la realizzazione di costruzioni prefabbricate trova ampio riscontro nel
mercato.

25 Ad oggi le strutture prefabbricate più ampiamente utilizzate prevedono l'impiego di
pannelli a base di legno o a base di calcestruzzo.

Le strutture prefabbricate realizzate da pannelli in legno, seppur raggiungano un alto livello di isolamento termico, garantendo elevati rendimenti energetici, vengono tipicamente utilizzate per la costruzione di piccole abitazioni con uno o al più due piani, in quanto inadatti a sopportare carichi assiali eccessivi.

- 5 Gli edifici prefabbricati realizzati con pannelli in calcestruzzo, eventualmente armato, non soffrono dei limiti strutturali sopra menzionati in riferimento alle costruzioni prefabbricate in legno.

Anche questa tipologia di costruzione presenta, tuttavia, alcuni inconvenienti.

- Uno di tali inconvenienti riguarda il fatto che essi mal si prestano alla realizzazione degli impianti le cui condutture sono tipicamente incorporate nelle pareti, come ad
10 esempio l'impianto idraulico, termosanitario ed elettrico.

- Infatti per inserire all'interno del pannello i condotti necessari al passaggio di fluidi, quali acqua, gas, o per il passaggio di cavi, ad esempio cavi elettrici, necessari per dotare l'edificio degli impianti sopra citati è prevista la realizzazione, tipicamente a piè
15 d'opera, di apposite scanalature sul pannello che richiede un rilevante apporto in termini di tempo e di mano d'opera.

- È noto, inoltre, che i regolamenti edili in materia di isolamento acustico ed i nuovi canoni di vita pongono in primo piano l'esigenza di progettare ambienti acusticamente adeguati in relazione alla loro destinazione d'uso. A tal fine, è noto il largo impiego di
20 pannelli fonoassorbenti. Tali pannelli sono principalmente dei pannelli non incorporati nella struttura dell'edificio, i quali vengono fissati in appoggio sulla superficie di pareti o soffitti per l'insonorizzazione acustica dell'ambiente in cui tali pannelli sono applicati.

- Nel settore dell'acustica, in particolare della produzione di pannelli fonoisolanti e fonoassorbenti, sono noti pannelli la cui superficie presenta un profilo irregolare tale da
25 riflettere le onde sonore incidenti in molte direzioni e in modo da risultare temporalmente sfasate tra loro. Le onde sonore riflesse così generate si possono sovrapporre tra loro e/o alle altre onde acustiche incidenti la superficie, determinando

una interferenza distruttiva, con conseguente riduzione dell'energia delle onde sonore riflesse.

Tale superficie viene di seguito indicata con il termine "superficie acustica diffondente".

5 Esempi di superfici acustiche diffondenti sono le superfici realizzate in base al modello matematico di Schroeder, altrimenti noto come modello matematico del "residuo quadratico", sviluppato dal matematico Manfred Schroeder.

In particolare, le superfici acustiche diffondenti realizzate in base al modello matematico di Schroeder presentano una sequenza di scanalature estese
10 parallelamente ad una direzione longitudinale con larghezza e profondità dimensionate in modo tale da determinare un profilo della superficie in grado di produrre i fenomeni sopra accennati di interferenza distruttiva per onde sonore aventi frequenze predefinite.

Il brevetto inglese GB 2475718 A descrive un componente strutturale di un edificio
15 realizzato in calcestruzzo, quale una parete o un soffitto, avente una superficie rivolta verso l'interno della stanza la quale è profilata in modo tale da realizzare una superficie acustica diffondente, ad esempio basata sul modello matematico del "residuo quadratico".

La realizzazione di tale parete o soffitto avviene in modo tradizionale con colata del
20 calcestruzzo in una cassaforma appositamente profilata e successiva rimozione di quest'ultima dopo la maturazione del calcestruzzo.

Tuttavia, tale soluzione non offre alcun suggerimento specifico circa la possibilità di inserire in una parete uno o più condotti di impianti idraulici o elettrici per i quali sarà quindi necessario intervenire in modo tradizionale durante la costruzione dell'edificio.

25 Inoltre, la presenza di una superficie scanalata a profilo irregolare direttamente affacciata all'interno di una stanza, può risultare poco funzionale alla libera

disposizione dell'arredo, potenzialmente pericolosa nello svolgimento delle normali attività di vita quotidiana, oltre che esteticamente poco soddisfacente.

La realizzazione di elementi fonoassorbenti realizzati utilizzando superfici scanalate dimensionate utilizzando il modello di Schroeder è altresì nota nel settore della
5 realizzazione di barriere stradali, come descritto ad esempio in EP 2458090 a nome della stessa Richiedente, alla quale si rimanda per una trattazione matematica più approfondita del dimensionamento delle scanalature secondo il metodo sopra richiamato.

Descrizione dell'invenzione

10 Il problema tecnico alla base del presente trovato è quindi quello di mettere a disposizione un pannello multistrato ad uso edilizio, strutturalmente e funzionalmente concepito per ovviare agli inconvenienti sopra lamentati con riferimento alla tecnica nota citata.

Questo problema è risolto dalla presente invenzione mediante un pannello multistrato
15 ad uso edilizio per la costruzione di edifici prefabbricati realizzato in accordo con le rivendicazioni allegate.

Breve descrizione dei disegni

I vantaggi, le caratteristiche e le modalità d'impiego della presente invenzione risulteranno evidenti dalla seguente descrizione dettagliata di una preferita forma di
20 realizzazione, illustrata a scopo esemplificativo e non limitativo, con riferimento agli uniti disegni, in cui:

- Figura 1 è una vista di un pannello multistrato ad uso edilizio realizzato in accordo con la presente invenzione;
- Figura 2 è una vista schematica in prospettiva e in scala ingrandita di una
25 porzione del pannello multistrato di figura 1 indicata con II;
- Figura 3 è una vista in esploso della porzione di pannello di figura 2.

Modo preferito di realizzazione dell'invenzione

Con riferimento alle figure accluse, un pannello multistrato ad uso edilizio viene complessivamente indicato con 1.

Il pannello multistrato 1 è particolarmente idoneo per essere utilizzato nella costruzione di edifici prefabbricati, e presenta una conformazione sostanzialmente
5 lastriforme, sviluppata lungo una direzione longitudinale Y e una direzione trasversale Z prevalenti, definenti un piano di riferimento A del pannello 1.

L'estensione del pannello 1 lungo le direzioni longitudinale e trasversale rappresentano rispettivamente una lunghezza H e una larghezza L del pannello 1, mentre la terza
10 dimensione del pannello 1 è rappresentata da uno spessore T, sostanzialmente ridotto rispetto alle altre due dimensioni.

A titolo puramente indicativo, il pannello 1 può presentare una lunghezza H compresa tra 2,5 m e 3,5 m, preferibilmente di circa 3 m, e una larghezza L compresa tra 0,5 m e 2 m, preferibilmente di circa 1 m.

Il pannello multistrato 1 comprende un primo strato 2, esteso parallelamente al piano
15 di riferimento A, su cui è definita una coppia di superfici principali, anch'esse sostanzialmente parallele al piano di riferimento A.

Una prima di dette superfici principali, preferibilmente destinata ad essere rivolta verso l'interno di una stanza delimitata dal pannello 1 quando posto in opera, è una
20 superficie scanalata 3, mentre la superficie principale ad essa contrapposta è, nella forma di realizzazione qui descritta, una superficie piana 3a.

Secondo un aspetto principale della presente invenzione, il profilo della superficie scanalata 3 è specificamente configurato per ridurre l'energia sonora di eventuali onde
25 sonore generate dalla riflessione sulla superficie scanalata 3 di onde sonore incidenti, mediante fenomeni di interferenza distruttiva tra le onde riflesse e/o incidenti. In questo modo la superficie scanalata 3 può essere considerata una superficie acustica diffondente, in accordo con la definizione data in precedenza.

In particolare sulla superficie scanalata 3 è ricavata una pluralità di scanalature S_1, \dots, S_M , a profondità non nulla, tutte estese parallelamente all'asse longitudinale Y, e le cui profondità D_i e larghezza W_i sono dimensionate in base al modello matematico di Schroeder.

5 In particolare, le scanalature S_1, \dots, S_M sono dimensionate in modo tale che le onde sonore riflesse determinino una interferenza acustica distruttiva con onde sonore aventi frequenze predeterminate comprese in una banda di frequenze comprese tra una frequenza minima di 100 Hz e una frequenza massima di 5000 Hz.

In modo particolarmente preferito, le scanalature S_1, \dots, S_M sono dimensionate in modo
10 tale da determinare una interferenza acustica distruttiva per onde sonore aventi una frequenza di centro banda compresa tra 1000 Hz e 2000 Hz.

La larghezza W_i e la profondità D_i di ciascuna scanalatura S_i possono essere determinate, ancorché in accordo con il modello di Schroeder, secondo modalità diverse, tra le quali si cita la possibilità di dimensionare le scanalature mantenendo
15 costante la larghezza delle diverse scanalature e variando la loro profondità, oppure, al contrario, mantenendo costante la profondità delle diverse scanalature e variando la loro larghezza.

Nel pannello 1 della presente invenzione sarà utilizzata la modalità più consona alla
20 realizzazione di scanalature che consentano di meglio espletare le funzioni di alloggiamento descritte più avanti.

Per generare i fenomeni di interferenza sulle onde sonore avente le frequenze sopra menzionate, le scanalature S_1, \dots, S_M presentano una profondità variabile compresa tra 10 mm e 130 mm, con una larghezza compresa tra 25 e 300 mm.

Il primo strato 2 è preferibilmente realizzato in calcestruzzo, in modo ancora più
25 preferito in calcestruzzo armato, vibrato e alleggerito, in modo tale da rappresentare lo strato strutturalmente portante del pannello 1.

Il primo strato 2 comprende uno strato di base 4 sostanzialmente conformata a parallelepipedo, non interessato dalle scanalature S_1, \dots, S_M , il quale presenta uno spessore sostanzialmente costante, preferibilmente compreso tra 40 e 80 mm, ad esempio di circa 60 mm, particolarmente adatto a formare, in corrispondenza dei suoi
5 bordi perimetrali, una porzione di incastro 4a che consente l'efficace montaggio del pannello 1 in sedi definite in apposite travature dell'intelaiatura dell'edificio prefabbricato.

Preferibilmente, lo strato di base comprende la superficie principale 3a del primo strato 2 mentre sulla sua superficie contrapposta alla superficie principale 3a, sono
10 previsti risalti 5, estesi longitudinalmente.

I risalti 5 definiscono le scanalature S_1, \dots, S_M e presentano pertanto spessore e larghezza variabile, determinate dal sopra citato metodo matematico di Schroeder.

La superficie scanalata 3 è così definita dalla superficie dello strato di base 4 non interessata dai risalti 5 e dalla superficie dei risalti 5 non a contatto con lo strato di
15 base 4.

Il primo strato 2, considerando lo spessore dello strato di base 4 e dei risalti 5, può presentare uno spessore complessivo compreso tra 80 e 250 mm.

In una ulteriore forma di realizzazione preferita, al primo strato 2 sono fissati dei tiranti estesi lungo direzioni trasversali rispetto alla direzione longitudinale Y e alla
20 direzione Z, in modo da formare delle controventature del pannello 1.

Il pannello multistrato 1 comprende altresì un secondo strato 6 adiacente al primo strato 2 e presentante una superficie 6a affacciata alla superficie scanalata 3 del primo strato 2.

Preferibilmente, la superficie 6a del secondo strato 6 è sostanzialmente piana,
25 parallela al piano di riferimento A.

Preferibilmente, almeno una parte della superficie 6a del secondo strato 6 è posta in contatto diretto con il primo strato 2, in particolare con la parte di superficie scanalata

3 definita dai risalti 5 a maggior spessore. In ogni caso, tra la superficie scanalata 3 del primo strato 2 e la superficie 6a del secondo strato 6 rimane definita una pluralità di cavità C_1, \dots, C_M , attraversanti il pannello 1 da parte a parte lungo la direzione longitudinale Y, e corrispondenti alle scanalature S_1, \dots, S_M .

5 In almeno una delle cavità C_1, \dots, C_M del pannello multistrato 1 sono disposti condotti 7 per il passaggio di fluidi, quali acqua sanitaria, acque di scarico, acqua di riscaldamento, gas combustibile, oppure per il passaggio di cavi, ad esempio cavi elettrici.

Lo spessore del secondo strato 6 è preferibilmente compreso tra 40 mm e 120 mm, e,
10 in modo particolarmente preferito, è di circa 60 mm.

Il secondo strato 6 è preferibilmente realizzato in materiale ad elevato coefficiente di isolamento termico ed acustico. In modo maggiormente preferito esso è un materiale morbido a struttura fibrosa, aperta, come ad esempio lana di roccia o lana di vetro o in altre fibre naturali o sintetiche, ad esempio in materiale polimerico.

15 Si apprezzerà il fatto che, vantaggiosamente, la previsione del secondo strato in materiale relativamente morbido e facilmente deformabile come i materiali fibrosi sopra citati, consente di recuperare almeno in parte le differenze di spessore dei risalti 5, di accomodare più efficacemente i condotti 7 all'interno delle cavità C_1, \dots, C_M , in quanto permette di accogliere anche condotti di diametro leggermente superiore alle
20 dimensioni della cavità e, inoltre, di trattenere i condotti 7 in posizione all'interno delle medesime.

Sul secondo strato 6, da parte opposta al primo strato 2, è inoltre preferibilmente applicato un terzo strato 8, di finitura, destinato a formare la superficie in vista del pannello 1 rivolta verso l'interno di una stanza delimitata dal pannello 1. Il terzo strato
25 8, eventualmente forato, è realizzato in un qualsiasi materiale adatto, ad esempio in cartongesso, o metallo o legno, e presenta uno spessore compreso tra 50 e 250 mm, ad esempio di 200 mm.

Tra il secondo strato 6 e il terzo strato 8 può essere interposto, all'occorrenza, una membrana atta a formare una barriera al vapore acqueo.

Il pannello 1 comprende inoltre un quarto strato 10, applicato al primo strato 2 da parte opposta al secondo strato 6, il quale è realizzato in materiale termoisolante, ad esempio a base di polimero espanso oppure , in modo maggiormente preferito, a base di fibre naturali o sintetiche, come lana di roccia o lana di vetro.

Il quarto strato 10 ha uno spessore adeguato al grado di isolamento termico desiderato, e tipicamente è compreso tra 60 mm e 150 mm, preferibilmente di 120 mm.

10 Sul quarto strato 10, da parte contrapposta rispetto al primo strato 2, è inoltre prevista l'applicazione di un quinto strato 11, di finitura esterna del pannello 1, che, può essere opportunamente formato da uno strato di intonaco, ad esempio di spessore di circa 15-20 mm.

Il pannello 1 sopra descritto è particolarmente configurato per essere utilizzato quale parete esterna di un edificio prefabbricato, tuttavia è prevista la realizzazione di un pannello analogo destinato all'utilizzo come parete interna dell'edificio, atta a suddividere due stanze diverse dell'edificio. In questa variante, non rappresentata nelle figure accluse, il pannello potrà comprendere un primo strato in calcestruzzo, analogo al primo strato 2 descritto in precedenza, in cui entrambe le superfici principali siano scanalate come la superficie scanalata 3. In questo modo, entrambe le superfici dell'elemento strutturale del pannello risultano superfici acustiche diffondenti, migliorando le caratteristiche acustiche di entrambe le stanze divise dal pannello.

In un'ulteriore variante di realizzazione del pannello 1 è previsto che i bordi longitudinali del pannello siano inclinati rispetto al piano di riferimento con un angolo diverso da 90°, ad esempio di 45°, in modo da consentire il posizionamento ad angolo del pannello rispetto ad un pannello adiacente.

Come detto in precedenza, il pannello 1 viene impiegato nella costruzione di un edificio prefabbricato.

Preferibilmente, la costruzione di tale edificio prevede la predisposizione di una struttura a telaio realizzata in travature metalliche, nella quale vengono inseriti i pannelli 1 a formare le pareti esterne dell'edificio e, utilizzando gli analoghi pannelli descritti nel paragrafo precedente per la formazione delle pareti interne, sono poi ripartiti le stanze del medesimo.

In particolare, la travatura metallica utilizzata per la struttura a telaio comprende travi a "C" costituenti sedi per accogliere in impegno la porzione di incastro 4a dello strato di base 4, in questo modo favorendo un rapido e efficace montaggio del pannello 1 sulla struttura a telaio.

Preferibilmente, accanto a pannelli in cui il primo, il secondo, il terzo, il quarto e il quinto strato sono estesi sull'intero sviluppo del pannello, come nell'esempio preferito sopra descritto, è prevista la realizzazione di pannelli parzialmente aperti, in cui tali strati siano estesi solo su una parte del pannello, ad esempio su una metà o su una cornice perimetrale, in questo modo consentendo l'inserimento nel pannello parzialmente aperto di porte o finestre.

Con la previsione dei condotti 7 al proprio interno, il pannello 1 consente la costruzione di pareti o solai già predisposti per realizzazione degli impianti idraulici, elettrici, termotecnici necessari al funzionamento dell'edificio prefabbricato.

Preferibilmente, i condotti 7 sono opportunamente predisposti all'interno delle cavità C_1, \dots, C_M in stabilimento, sulla base di un progetto di costruzione dell'edificio prefabbricato. In questo modo, i pannelli 1 saranno posizionati in modo tale che i condotti 7 di un pannello siano eventualmente posti in continuazione con i condotti 7 previsti sui pannelli ad esso contigui.

In alternativa, i condotti 7 possono essere predisposti nelle cavità C_1, \dots, C_M in cantiere. In questo caso, il pannello 1 viene realizzato in due semipannelli uno comprendente il

primo strato 2 (unitamente al quarto e al quinto strato 10 e 11) e uno comprendente il secondo strato 6 (unitamente al terzo strato 8), in cui la superficie scanalata 3 e la superficie 6a sui rispettivi semipannelli risultino in vista.

I due semipannelli vengono poi assemblati in cantiere una volta aver eventualmente
5 inserito in corrispondenza di una o più scanalature S_1, \dots, S_M i condotti 7 necessari alla realizzazione degli impianti idraulici, elettrici, termotecnici dell'edificio in costruzione, in modo da formare il pannello 1 sopra descritto e posizionarlo in modo opportuno nella struttura a telaio.

Naturalmente, all'invenzione sopra descritta un tecnico del ramo potrà apportare
10 ulteriori modifiche e varianti allo scopo di soddisfare specifiche e contingenti esigenze applicative, varianti e modifiche comunque rientranti nell'ambito di protezione quale definito dalle successive rivendicazioni.

RIVENDICAZIONI

1. Pannello multistrato ad uso edilizio, esteso lungo un piano di riferimento (A) e comprendente:

5 – un primo strato (2) avente una superficie scanalata (3), su cui è definita una pluralità di scanalature (S_1, \dots, S_M) estese lungo una direzione longitudinale (Y) e le cui dimensioni di larghezza (W_i) e di profondità (D_i) sono tali da indurre fenomeni di interferenza su onde sonore generate dalla riflessione di onde sonore a frequenze predefinite incidenti detta superficie scanalata;

10 – un secondo strato (6) adiacente a detto primo strato (2) ed affacciato a detta superficie scanalata (3) in modo da definire, in corrispondenza di detta pluralità di scanalature (S_1, \dots, S_M), una corrispondente pluralità di cavità (C_1, \dots, C_M) definite tra detta superficie scanalata (3) e detto
15 secondo strato (6), ed estese lungo detta direzione longitudinale (Y); e caratterizzato dal fatto che in dette cavità (C_1, \dots, C_M) sono disposti condotti (7) predisposti per il passaggio di fluidi e/o per l'inserimento di cavi.

2. Pannello secondo la rivendicazione 1, in cui le dimensioni di larghezza e di profondità di detta pluralità di scanalature (S_1, \dots, S_M) sono ottenute sulla base
20 del modello matematico di Schroeder.

3. Pannello secondo la rivendicazione 1 o 2, in cui detto primo strato (2) è realizzato in calcestruzzo.

4. Pannello secondo una delle rivendicazioni precedenti, in cui dette scanalature hanno una profondità compresa tra 10 e 130 mm.

25 5. Pannello secondo una delle rivendicazioni precedenti, in cui dette scanalature hanno una larghezza compresa tra 25 e 300 mm.

6. Pannello secondo una delle rivendicazioni precedenti, in cui dette scanalature sono dimensionate in modo tale da indurre fenomeni di interferenza su onde

sonore generate dalla riflessione di onde sonore a frequenze comprese tra 100 Hz e 5000 Hz.

7. Pannello secondo una delle rivendicazioni precedenti, in cui detto secondo strato (6) comprende un materiale fibroso avente alto coefficiente di isolamento termico e facilmente deformabile.

8. Pannello secondo la rivendicazione 7, in cui detto secondo strato (6) è realizzato in lana di vetro o in lana di roccia o in fibre di materiale polimerico.

9. Pannello secondo una delle rivendicazioni precedenti, in cui detto primo strato (2) comprende uno strato di base (4), sostanzialmente conformato a parallelepipedo, su una cui superficie è predisposta una pluralità di risalti (5) a larghezza e spessore variabile definenti dette scanalature.

10. Pannello secondo la rivendicazione 9, in cui almeno una porzione di bordo perimetrale di detto strato di base (4) forma una porzione di incastro (4a) di detto pannello.

